

DERWENT PUBLICATIONS LTD.

WIRS- ★

Q67

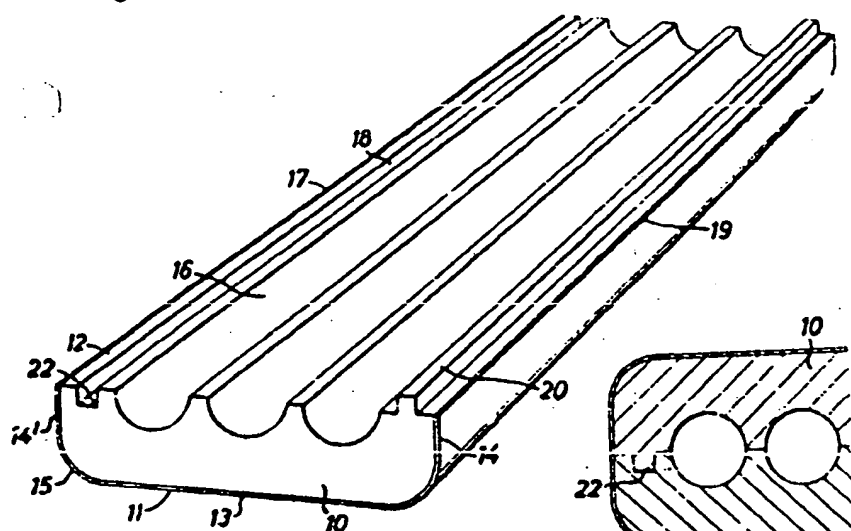
B5774A/08 ★ DT 2736-084

District heating pipes insulation block - has interlocking halves with seal and plastic coated aluminium protective sheet between

WIRSBO BRUKS AB 10.08.76-GB-033297

(16.02.78) F161-59/02

A method of insulating pipes, particularly for district heating uses preshaped blocks of insulating material



which can be buried under road -s etc. Each block consists of a half member (10) which interlocks with a similar half, enclosing a row of pipes between them.

Each half has a row of parallel semicircular grooves (16) for the pipes.

Beyond these grooves is a rectangular groove (18) along one edge and a raised strip (20) along the other edge for interlocking. A sealing strip (22) or adhesive can be inserted in the groove. These surfaces (16, 18, 20) are covered with aluminium sheeting, protected by a polyethylene coating against corrosion. The whole block is of polyurethane. The outside is protected by a layer of silicone paper (11) or asphalt. 10. 8. 77 as 736084 (17pp349)

Best Available Copy

51

Int. Cl. 2:

F 16 L 59/02

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behörden Eigentum

DE 27 36 084 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 36 084

12

Aktenzeichen:

P 27 36 084.5

13

Anmeldetag:

10. 8. 77

14

Offenlegungstag:

16. 2. 78

15

Unionspriorität:

12 13 14

10. 8. 76 Großbritannien 33297-76

16

Bezeichnung:

Rohrisolationsbauteil und Verfahren zur Herstellung einer isolierten Rohrleitung

17

Anmelder:

Wirsbo Bruks AB, Wirsbo (Schweden)

18

Vertreter:

Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.;
Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Heidrich, U., Dipl.-Phys. Dr.jur., Rechtsanw.;
Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,
8000 München

19

Erfinder:

Skarud, Roland; Skarud, Lennart; Wirsbo (Schweden)

DE 27 36 084 A 1

2736084

Patentansprüche

=====

1. Rohrisolationsbauteil aus einem länglichen Block aus Wärmeisoliermaterial mit einer Außenoberfläche und einer Innenoberfläche, wobei die Außenoberfläche eine wasserabweisende Schicht trägt und die Innenoberfläche durch eine im wesentlichen ebene, sich zwischen den Blockenden erstreckende Fläche definiert wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Innenoberfläche (12) eine oder mehrere längsverlaufende Rohraufnahmevertiefungen (16), deren jede zur Aufnahme eines halben Rohrquerschnitts geeignet ist, eine Längsnut (18) parallel im Abstand zu einer Rohraufnahmevertiefung (16) und im Abstand von einer ersten Längskante (17) der Innenoberfläche sowie eine Längsrippe (20) parallel im Abstand zu einer Rohraufnahmevertiefung (16) und im Abstand von der zweiten Längskante (19) der Innenoberfläche aufweist, wodurch ein Paar gleicher Rohrisolationsblöcke (10; 30, 32) gegenseitig unter Zuwendung der Innenoberflächen (12) so verbindbar ist, daß die Rippe (20) an einen Block in die Nut (18) des anderen Blocks eingreift und die Rohraufnahmevertiefungen (16) zur Bildung eines rohrförmigen Rohraufnahmehohlraums zusammenwirken.

2. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Rippe (20) eine etwas größere Querschnittsbreite als die Breite der entsprechenden Nut (18) aufweist und einen Klemmeingriff zwischen der Nut und der Rippe ermöglicht.

3. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dicht- oder Klebmittel (22) in jeder Nut (18) und/oder Vertiefung zum Verkleben oder Abdichten der Bauteile (10; 30, 32) beim Zusammensetzen eines Bauteils mit einem gleichen Bauteil angebracht ist.

809807/0798

ORIGINAL INSPECTED

4. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenoberfläche (12) und die Vertiefungen (16) darin mit einer dünnen Metallfolie zur Hemmung der Wasserdampfdiffusion in das Isoliermaterial bedeckt sind.
5. Bauteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie aus Aluminium besteht und mit einer Polyäthylenschicht zum Schutz der Aluminiumfolie gegen Korrosion bedeckt ist.
6. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dessen eines Ende (36) um den Umfang der Außenoberfläche (37) mit einem Längsflansch (35) versehen ist und daß dessen anderes Ende (36') um die Außenoberfläche einen dazu passenden Falz (38) aufweist, wodurch beim endweisen Ansetzen des Bauteils an einen entsprechenden gleichen Bauteil der Flansch (35) an dem einen Bauteil den Falz (38) am anderen Bauteil umgreift.
7. Verfahren zur Herstellung einer isolierten Rohrleitung, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Mehrzahl von Rohrisolationsbauteilen (30) nach Anspruch 1 endweise zur Bildung einer länglichen Rohraufnahmevertiefung zusammensetzt, die sich über eine Mehrzahl von Bauteilen (30) erstreckt, wobei die Bauteile jeweils die Nuten auf einer ersten Seite und die Rippen auf einer zweiten Seite tragen, daß man ein Rohr (31) in die Vertiefung einlegt und daß man gleiche obere Bauteile (32) nach Anspruch 1 auf die die Rohre aufnehmenden Bauteile (30) so aufsetzt, daß die Rippen an den oberen Bauteilen (32) in die Nuten an den unteren Bauteilen (30) und umgekehrt eingreifen.

2736084

- 13 -
3

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßendverbindungsstellen der oberen Lage von Rohr-isolationsbauteilen (32) gegenüber den Verbindungsstellen zwischen den unteren Rohrisolationsbauteilen (30) versetzt sind.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßendverbindungsstellen zwischen den angrenzenden Bauteilen (30, 32) zur Hemmung des Eindringens von Feuchtigkeit umwickelt und abgedichtet werden.

809807/0798

BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ
8000 München 22 - Steinsdorfstr. 10
TELEFON (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10
Telex 522048 - Telegramm Allpatent München

PATENTANWALT 2736084
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT
Dr.-Ing. R. BEETZ Jr.
Dipl.-Phys. U. HEIDRICH
auch Rechtsanwalt
Dr.-Ing. W. TIMPE
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED

41-27.186P

10. August 1977

WIRSBO BRUKS AKTIEBOLAG, S-730 61 Wirsbo, Schweden

**Rohrisolationsbauteil und Verfahren zur Herstellung einer
isolierten Rohrleitung**

Die Erfindung bezieht sich auf die Isolierung von
Rohren und betrifft insbesondere einen Isolationsaufbau
für bei Bezirksheizsystemen verwendete vergrabene Rohre.

Mit dem raschen Anstieg des Erdöl- und Energie-
preises wurde die Erhaltung der vorhandenen Energie und
Wärmequellen sehr viel wichtiger. In der Zeit billiger
Energie wurde Abwärme von Industrieverfahren häufig in
Flüsse und die Umgebung allgemein abgegeben.

Mit dem wesentlichen Anstieg des Erdölpreises wurden
jedoch Maßnahmen zur Ausnutzung der Abfallenergie von
industriellen Verfahren wichtiger. In den gemäßigteren
Klimagebieten der Erde ist es möglich, Abwärme von
industriellen Verfahren für die Bezirksheizung von Häusern,
Wohnungen und Arbeitsplätzen zu verwenden. Hierzu ist es
erforderlich, Wärme über erhebliche Entfernungen mittels

41-(MN/89738)-TF

809807/0798

2736084

- 2 -
5

Rohrleitungen u. dgl. zu transportieren, und zur Erhaltung der maximalen Wärmemenge bei einer solchen Anordnung muß eine angemessene Wärmeisolation solcher Rohrleitungen vorgesehen werden.

Die Verwendung von Metallrohren zum Fördern heißen Wassers und Fluids ist seit langem bekannt, und eine Anzahl von Isolierabdeckungen wurde für solche Rohre vorgesehen. Mit dem Aufkommen des extrudierten, vernetzten Polyolefinrohrs wurden jedoch unterschiedliche Systeme und Methoden möglich. Statt des Legens des Rohres in einer Anzahl gerader Stücke wird das Rohr jetzt von einer Trommel abgespult und einfach nach den gewünschten Konturen gelegt. Unter diesen Umständen benötigt man eine unterschiedliche Technik zum Legen der Rohre und eine unterschiedliche Isolationsart im Vergleich mit der bisher angewandten.

Die bekannten Verfahren sahen vor allem vor, die Rohrleitung zunächst herzustellen und dann einfach die Isolierung auf die Außenseite der Rohrleitung aufzubringen. Dies erfolgte durch eine Kombination des Umwickelns der Rohrleitung zwecks Vermeidung einer Korrosion von deren Außenoberfläche und des anschließenden Überziehens der Rohrleitung mit einer Schicht oder Dicke aus Isoliermaterial oder des einfachen Vergrabens des Rohrs in einer Matrix oder losen Füllung des Isoliermaterials.

Die bekannten Isoliermaterialien sind teuer und in vielen Fällen nicht gänzlich befriedigend, da natürlich die allmähliche Aufnahme von Feuchtigkeit durch das Isoliermaterial

809807/0798

zu einer Verschlechterung der Isoliereigenschaften und einem entsprechenden Anstieg der Korrosionsprobleme des Rohres selbst führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rohr-isolation für in Gräben zu verlegende Heizrohrleitungen und ein Verfahren zur Herstellung einer isolierten Rohr-leitung zu entwickeln, womit Vereinfachungen gegenüber den bekannten Anordnungen und ein weniger Zeitaufwand erfordernde Verlegung der Rohrleitung ermöglicht werden und dauerhafte Wärmeisoliereigenschaften erhältlich sind.

Gegenstand der Erfindung, womit diese Aufgabe gelöst wird, ist zunächst ein Rohrisolationsbauteil aus einem länglichen Block aus Wärmeisoliermaterial mit einer Außen-oberfläche und einer Innenoberfläche, wobei die Außenoberfläche eine wasserabweisende Schicht trägt und die Innen-oberfläche durch eine im wesentlichen ebene, sich zwischen den Blockenden erstreckende Fläche definiert wird, mit dem Kennzeichen, daß die Innenoberfläche eine oder mehrere längsverlaufende Rohraufnahmevertiefungen, deren jede zur Aufnahme eines halben Rohrquerschnitts geeignet ist, eine Längsnut parallel im Abstand zu einer Rohraufnahmevertiefung und im Abstand von einer ersten Längskante der Innen-oberfläche sowie eine Längsrippe parallel im Abstand zu einer Rohraufnahmevertiefung und im Abstand von der zweiten Längskante der Innenoberfläche aufweist, wodurch ein Paar gleicher Rohrisolierblöcke gegenseitig unter Zuwendung der Innenoberflächen so verbindbar ist, daß die Rippe am einen Block in die Nut des anderen Blocks eingreift und die Rohraufnahmevertiefungen zur Bildung eines rohrförmigen Rohraufnahmehohlraums zusammenwirken.

2736084

- ✓ -
7

Vorzugsweise haben die Rippen eine etwas größere Querschnittsbreite als die Breite der entsprechenden Nut, wodurch ein zwangsweiser Eingriff zwischen der Nut und der Rippe erfolgen kann. Die zueinander passenden Isolationsblöcke können in der Eingriffsstellung mit Hilfe eines in jeder Nut und/oder Ausnehmung angebrachten Dicht- oder Klebmittels abgedichtet werden, um beim Zusammensetzen der Blöcke die Teile in passender Ausrichtung festzulegen.

Man kann eine Mehrzahl von Rohraufnahmevertiefungen vorsehen, wobei die Anordnung so getroffen wird, daß die Vertiefungen an einem Block mit Vertiefungen am anderen zur Bildung einer entsprechenden Zahl von Rohraufnahme-hohlräumen in der fertigen Rohrisolationsbauteileinheit zusammenwirken. Die Innenoberflächen und die Vertiefungen in den Innenoberflächen sind vorzugsweise mit einer dünnen Metallfoliensicht bedeckt, um eine Diffusion von Wasserdampf in das Isoliermaterial selbst zu verhindern. Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung können die Innenwände der Einheit mit einer Aluminiumfolie bedeckt sein, deren beide Oberflächen mit einer Polyäthylenschicht zum Schutz der Aluminiumfolie gegen Korrosion überzogen sind. Die Aluminiumfolie kann mit dem Isoliermaterial während der Herstellung der Rohrisolationsblöcke verklebt oder anders fest verbunden werden.

Die Außenoberfläche jedes Isolationsblocks weist vorzugsweise eine allgemein ebene Außenfläche in bestimmtem Abstand zur Innenoberfläche mit konturierten oder abgerundeten Randbereichen auf, die in die Längsseiten jedes Blocks übergehen.

809807/0798

- 8 -
8

Das Isoliermaterial kann irgend ein geeignetes Material mit guten Wärmeisoliereigenschaften sein. Es wurde gefunden, daß Polyurethan eine brauchbare Isolation zu angemessenen Kosten liefert, und das Isoliermaterial selbst kann imprägniert werden, um das Eindringen von Wasser zu verringern oder zu vermeiden und um die Beständigkeit gegenüber Angriffen durch Ungeziefer zu steigern.

Die Vertiefungen können Rohre jeder Querschnittsform aufnehmen, doch sind die Vertiefungen in jedem Block vorzugsweise von halbzylindrischem Querschnitt, so daß ein Paar von Blöcken nach dem Zusammensetzen eine längliche, zylindrische Rohraufnahmeausnahme begrenzen.

Die länglichen Rohrisolationsblöcke können untereinander mittels eines Polyäthylenfolienbandes verbunden werden, das zusätzlich mit Bitumen bedeckt wird. Eine erste Umwicklungsverbindung kann um die Endbereiche zweier aneinander angrenzender Blocklängen aus Isoliermaterial, die mit den Enden aneinandergesetzt sind, gebildet und der ganze Bereich mit Bitumen überzogen werden, und man bringt dann eine weitere Lage aus Polyäthylen-Aluminiumfolien-Band auf die Verbindungsstelle auf, um diese zu verstärken und zu binden.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann ein Ende jedes Rohrisolationsblocks mit einem längsgerichteten Umfangsflansch versehen sein, während das andere Ende mit einem passenden Umfangsfalz versehen ist. In dieser Weise greifen bei endweiser Aneinanderreihung mehrerer Isolationsblöcke jeweils die Falzenden in die Flanschenden ein. Die bevorzugte Länge jedes Blocks ist in der Größenordnung von 1 m, da dies eine leichte Handhabung ermöglicht.

809807/0798

2736084

- 6 -
9

Das Rohr kann ein vernetztes Polyäthylenrohr sein, und die Erfindung umfaßt eine Rohrleitung aus dem erfindungsgemäßen Isoliermaterial in Form der genannten Blöcke in Kombination mit einem oder mehreren darin untergebrachten Rohren.

Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer isolierten Rohrleitung, mit dem Kennzeichen, daß man eine Mehrzahl von Rohrisolationsbauteilen der erfindungsgemäßen Art endweise zur Bildung einer länglichen Rohraufnahmevertiefung zusammensetzt, die sich über eine Mehrzahl von Bauteilen erstreckt, wobei die Bauteile jeweils die Nuten auf einer ersten Seite und die Rippen auf einer zweiten Seite tragen, daß man wenigstens ein Rohr in wenigstens eine Vertiefung einlegt und daß man gleiche obere Bauteile der erfindungsgemäßen Art auf die die Rohre aufnehmenden Bauteile so aufsetzt, daß die Rippen an den oberen Bauteilen in die Nuten an den unteren Bauteilen und umgekehrt eingreifen.

Vorzugsweise werden die Stoßendverbindungsstellen der oberen Rohrisolationsblöcke gegenüber den Verbindungsstellen zwischen den unteren Rohrisolationsblöcken versetzt. Nach dem Anbringen der oberen Blöcke kann das Umwickeln und Abdichten der Verbindungsstellen vorgenommen werden, und man kann dann den Kanal oder Graben, in dem die Rohrleitungen ausgelegt werden, in üblicher Weise wieder auffüllen.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiele näher erläutert; darin zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht eines Rohrisolationsbauteils gemäß der Erfindung;

809807/0798

Fig. 2 einen Schnitt durch ein Paar von zusammengesetzten Bauteilen nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Perspektivansicht eines eine aus den Rohr-isolationsbauteilen gemäß der Erfindung gebildete Rohrleitung aufnehmenden Grabens; und

Fig. 4A und Fig. 4B Einzelheiten einer abgewandelten Ausführungsart des Isolationsbauteils nach Fig. 1.

Fig. 1 zeigt einen länglichen Block 10 aus Isoliermaterial, wie z. B. Polyurethan, mit einer Außenoberfläche 11 und einer im wesentlichen ebenen Innenoberfläche 12. Die Außenoberfläche wird durch eine ebene Oberfläche 13 in parallelem Abstand zur Innenoberfläche 12 und ein Paar von Seiten 14 und 14' definiert, die die Aufwärtsfortsetzung der Außenoberfläche 13 über abgerundete Kanten 15 bilden.

Die Innenoberfläche 12 weist ein Paar von längsgerichteten, unter Abstand parallelen Vertiefungen 16 mit jeweils halbkreisförmigem Querschnitt auf. Jede Vertiefung ist symmetrisch zur Längsachse der Innenoberfläche 12 angeordnet. Die Oberfläche 12 hat in der Nähe ihrer ersten Kante 17 eine längsverlaufende Nut 18 von im wesentlichen quadratischem Querschnitt unter Parallelabstand zu jeder der Vertiefungen 16. Die Oberfläche 12 weist nahe der zweiten Seitenkante 19 eine nach oben ragende Rippe 20 auf, die ebenfalls von im wesentlichen quadratischem Querschnitt ist, wobei die seitliche Abmessung der Rippe 20 etwas größer als die innere Seitenabmessung der Nut 18 ist.

Die Innenoberfläche der Nut 18, die Oberfläche 12, die Vertiefungen 16 und die Rippe 20 sind mit einer Aluminium-

2736084

- 8 -
11

folienschicht mit einem Polyäthylenüberzug an beiden Oberflächen bedeckt. Die Polyäthylenschicht hat eine Dicke in der Größenordnung von 10 μ m und kann typisch eine solche mit Polyäthylen überzogene Folie sein, wie sie weithin in der Verpackungsindustrie und im Fernmeldewesen als Ummantelungsfolie verwendet wird. Die Polyäthylenschicht dient als Korrosionsschutz für die Aluminiumfolie. Die Aluminiumfolie selbst liefert Resistenz gegenüber dem Eindringen von Wasserdampf aus den Rohraufnahmehohlräumen in das Innere des Blocks 10.

Am Boden der längsverlaufenden Nut 18 ist ein Dichtungsmittelstrang 22 angeordnet. Das Dichtungsmittel kann eine Asphaltmasse sein. Eine Wachspapierschicht kann über der Oberfläche 12 des Blocks 10 zunächst vorgesehen sein, um ein unerwünschtes Kleben zwischen Blöcken in einem Stapel vor dem Zusammensetzen zu verhindern.

Die Außenoberfläche 11 des Blocks 10 ist allgemein mit einer Schicht aus Silikonpapier und/oder einer Asphalt-schicht bedeckt.

Im Betrieb wird ein Paar von Blöcken 10 übereinander ausgerichtet, so daß die Rippe 20 am einen in die Nut 18 am anderen eindringt und die Vertiefungen 16 zusammenpassen, um längsgerichtete Rohraufnahmehohlräume in den Blöcken zu bilden. Eine solche Anordnung ist in Fig.2 für ein Ausführungsbeispiel mit drei Rohraufnahmehohlräumen dargestellt. Gleichzeitig haftet das Dichtungsmittel 22 in der Nut 18 an der Oberseite der Rippe 20, so daß die zusammengesetzte Isolationseinheit je eine Bahn von Dichtungsmittel 22 an jeder Seite der Rohraufnahmehohlräume aufweist (s. Fig.2).

809807/0798

Beim Verlegen einer Rohrleitung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst ein Graben oder Kanal ausgegraben, und die unteren Isolationsblöcke 30 werden eingelegt, um die Rohre auszulegen (Fig. 3). Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Rohrleitungen aus vernetzten Polyäthylenrohren 31 dann in die zusammenhängenden Vertiefungen gelegt und danach die oberen Isolationsblöcke 32 aufgesetzt. Die oberen Isolationsblöcke werden vorzugsweise um eine Hälfte ihrer Längsabmessung gegenüber den unteren Isolationsblöcken 30 versetzt, so daß die Verbindungsstellen zwischen den oberen Blöcken gegenüber den Verbindungsstellen zwischen den längs angrenzenden unteren Blöcken verschoben sind. Die Verbindungsstellen selbst werden mittels eines mit Polyäthylen überzogenen Aluminiumfolienbandes abgedichtet, und das Ganze wird mit Bitumen überzogen, um eine wasserdichte Abdichtung zu erzielen.

Der in den Fig. 4A und 4B dargestellte Isolationsblock hat an einem ersten Ende einen Umfangsflansch 35, der sich längs am Ende 36 um die Außenwände 37 erstreckt. Das zweite Ende 36' weist einen Umfangsfalz 38 um den Umfang des Blocks im Bereich der Außenwände 37 auf, so daß gleiche, endweise zusammengesetzte Blöcke zwangsläufig zueinander ausgerichtet werden können, indem der Flansch 35 an einem Block den Falz 38 am nächsten angrenzenden Block umgreift. Vorzugsweise ist ein Dichtungsmittelstrang an der Innenfläche des Flansches 35 vorgesehen, um beim Verbinden mit dem nächsten Block eine gute Abdichtung zwischen dem Flansch 35 und dem vom Falz 38 definierten vorspringenden Ende 36' zu ergeben. Das Dichtungsmittel kann eine Asphalt- oder Bitumenmasse sein.

2736084

- 18 -
13

Ausgedehnte Prüfungen zeigten, daß die Rohrisolations-
blöcke gemäß der Erfindung ein einfaches Mittel zum Ver-
legen von Rohrmaterial bieten und ihre Verwendung in
Verbindung mit den Rohren aus vernetztem Polyäthylen eine
ausgezeichnete Wärmeisolation bildet und zu sehr geringen
Wärmeverlusten führt.

809807/0798

16.
Leerseite

15-
273E084

Patentanwältin
BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ
8000 München 22 - Steinsdorfstr. 10

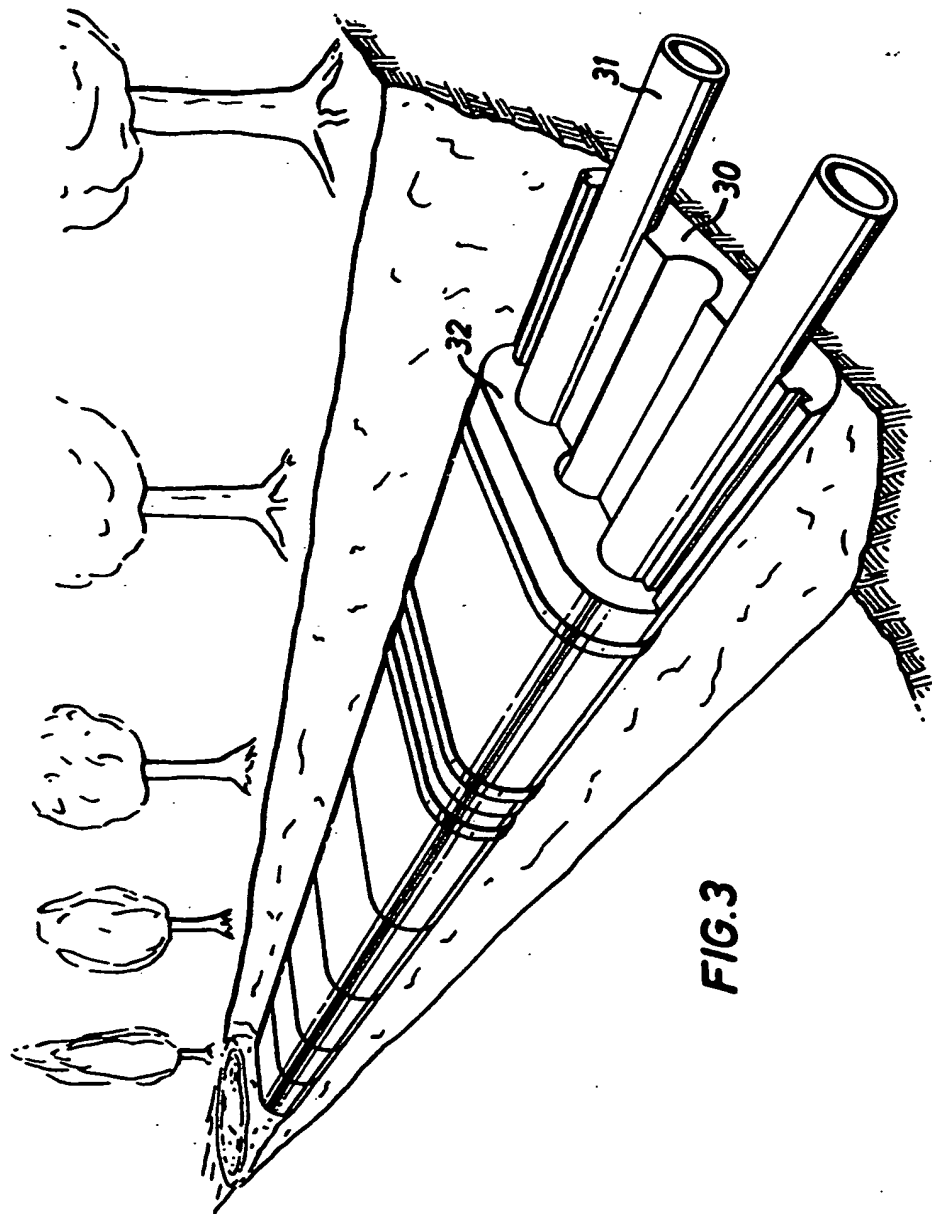


FIG. 3

803807/0798

2736084

Patentanwälte
BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ
8000 München 22 - Steinsdorfstr. 10

. 16.

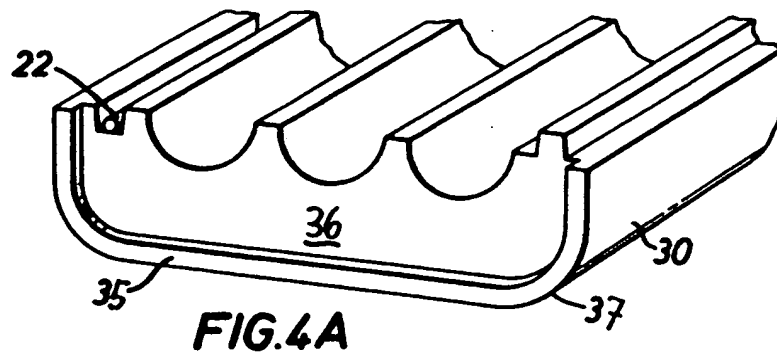


FIG. 4A

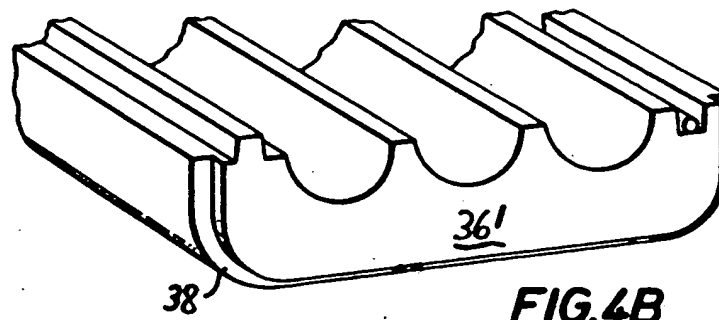


FIG. 4B

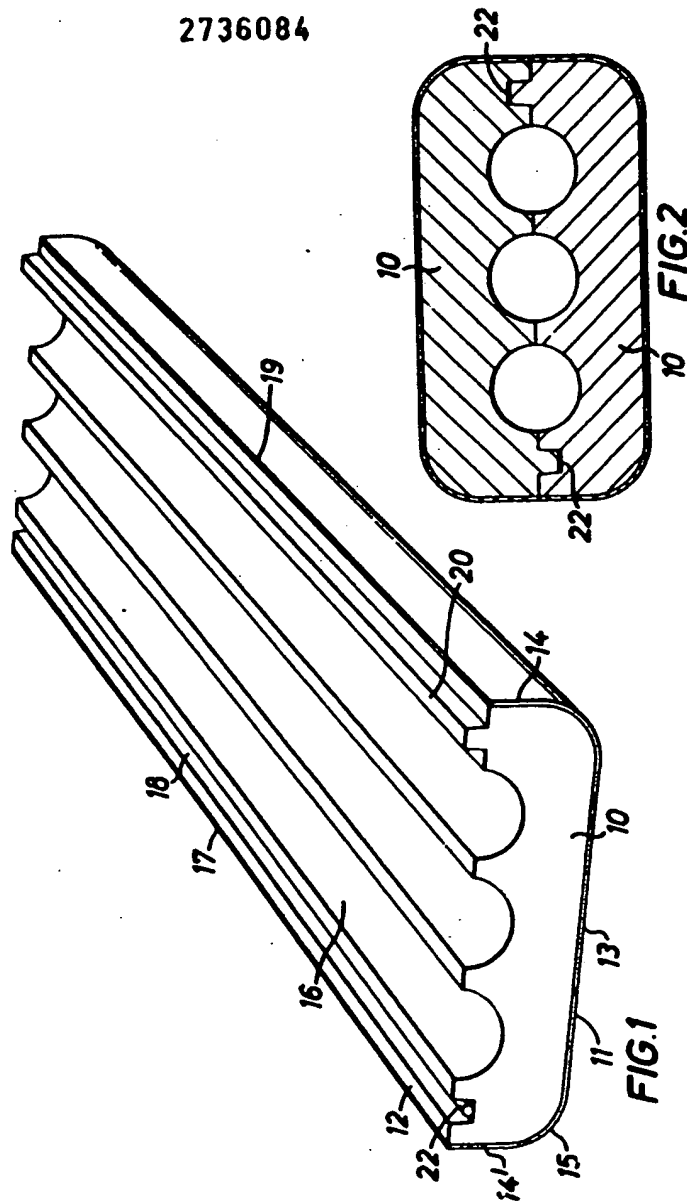
809807/0798

Nummer:
Int. Cl.:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 36 084
F 16 L 69/02
10. August 1977
16. Februar 1978

. 17-

2736084



MEETZ LAMPRECHT-BEETZ
Stenodorfstr. 10

809807/0798

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.
